

Math-Net.Ru

All Russian mathematical portal

A. V. Aminova, Aleksei Zinov'evich Petrov (to the 100th anniversary of birthday),
Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Fiziko-Matematicheskie Nauki,
2011, Volume 153, Book 3, 6–21

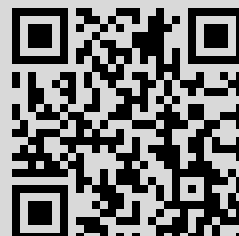
Use of the all-Russian mathematical portal Math-Net.Ru implies that you have read and agreed to these terms of use

<http://www.mathnet.ru/eng/agreement>

Download details:

IP: 188.184.3.52

February 13, 2018, 10:46:48



АЛЕКСЕЙ ЗИНОВЬЕВИЧ ПЕТРОВ
(к 100-летию со дня рождения)*А.В. Аминова*

Алексей Зиновьевич Петров (Георгиевский) родился 28 октября (15 октября по старому стилю) 1910 г. в волостном селе Кошки Самарской губернии в семье сельского священника Зиновия Васильевича Георгиевского и Зои Николаевны Цареградской. Алексей был двенадцатым, предпоследним ребенком в большой семье, рос слабым и малоподвижным. В 1915 г., когда Алеше было пять лет, от туберкулеза умер его отец, и заботы по воспитанию детей всей тяжестью легли на плечи матери. Одно из самых ранних воспоминаний Алексея Зиновьевича – о том, как подняли его ночью с постели и подвели прощаться к умирающему отцу. Другое яркое воспоминание детства – большой пожар, в котором сгорел родной дом и все, что в нем было. Эта беда принесла осиротевшей семье новые лишения и заставила мать, Зою Николаевну, отдать двух последних сыновей-погодков – Алешу и Севира – на воспитание их тетке по отцу, сельской учительнице Екатерине Васильевне Петровой, работавшей в том же селе. Позже Е.В. Петрова усыновила мальчиков, дав им свою фамилию. *«Тетка по характеру была энергичной, очень настойчивой, даже чрезмерно властолюбивой женщиной. Она оказала на нас большое положительное влияние, – было с кого брать пример»*, – вспоминал Наркис Зиновьевич Георгиевский.

Начальное образование Алексей Зиновьевич получил в селе Кошки, а школу-семилетку окончил в 1926 г. в городе Мелекесе. Он очень любил книги и много читал, но учился неважно, отставая по математике. Дело дошло до переэкзаменовки. Это задело самолюбие мальчика. Он засел за учебники и все лето упорно занимался. Осенью вызванный к доске незадачливый ученик, от которого все ждали очередного провала, не только молниеносно решил поставленную задачу, но и блестяще справился со всеми остальными задачами, которые еще и еще предлагал ему изумленный учитель. После этого первенство Алеша Петрова в математике

было в классе неоспоримым. В этом эпизоде, возможно, определившем судьбу будущего ученого-математика, уже ясно видны основные черты характера Алексея Зиновьевича Петрова – сильная воля, трудолюбие, замечательное упорство в достижении цели.

После окончания школы Алексей поступил в Мелекесский педагогический техникум, но через год в связи с выходом приемной матери на пенсию был вынужден оставить учебу и поступить на работу. Он переехал в Саратов и в течение четырех лет работал сначала подручным маслотопа, потом столяром. Жил очень трудно, но в любых обстоятельствах, несмотря ни на что, много, упорно и жадно занимался – готовился к поступлению в вуз. Его сестра вспоминает, что, приехав в Саратов, она была поражена, обнаружив брата в сарайчике-курытнике, который он снимал за небольшую плату и в котором, не обращая внимания на неудобства, упрямо продолжал заниматься.

В 1931 г. Алексей вместе с младшим братом Севиром приехал в Казань и начал работать столяром на строительстве Казанской ТЭЦ-1. Спустя десятки лет Алексей Зиновьевич вспоминал об этом и при случае с гордостью показывал сделанные его руками оконные рамы и переплеты на здании ТЭЦ.

В Казани братьям жилось трудно, но Алексей по-прежнему много занимался. У него была только одна цель, одна страсть – учеба, знания. Как-то, роясь в развале книг на толкучке, Алексей нашел вузовский учебник по высшей математике и начал его читать. Это окончательно решило его судьбу. Выбор был сделан. В 1932 г. он экстерном сдал экзамены за среднюю школу и после краткосрочных курсов по подготовке в вуз поступил на физико-математический факультет Казанского университета.

Было время первых пятилеток, время великих планов, больших надежд и всеобщего энтузиазма. Вместе с молодой Советской страной период замечательного расцвета переживал Казанский университет. На физмате вернувшийся из Геттингена полный замыслов и энтузиазма профессор Н.Г. Четаев создавал свою знаменитую «Казанскую программу», которую потом блестяще претворил в жизнь. Переехавший незадолго до этого в Казань член-корреспондент АН СССР Н.Г. Чеботарев собирал вокруг себя талантливую молодежь, подготавливая создание казанской алгебраической школы, а «глубокие исследования проф. П.А. Широкова в области теории римановых и обобщенных пространств вновь выдвигали Казанский университет на одно из первых мест в деле развития неевклидовой геометрии в соответствии со славными традициями, заложенными великим Лобачевским»¹.

Этих людей, которые впоследствии станут учителями Алексея Петрова, объединяли горящий в их сердцах чистый пламень служения науке, высокое понимание ее целей, величайшая самоотверженность и высокие нравственные принципы. Этим идеалам А.З. Петров будет следовать всю жизнь, которую твердо решил посвятить науке. Предстоящий путь потребует от него мужества и самоотречения. Он готов к этому. Суровая юность выковала в нем твердый, не знающий страха и колебаний характер. В нем горит неукротимое желание работать.

Первокурсники физмата, приступившие к занятиям 1 сентября 1932 г., сразу заметили способного и остроумного студента А. Петрова.

«Я познакомился с А.З.² в 1933 г., когда перешел на механико-математическое отделение и стал математиком, студентом 47-й группы, в которой учились А.В. Дороднов, А.П. Заборская, И.В. Курашов, М.В. Назеев, А.К. Захаров, А.З. Петров и др., – вспоминал бывший однокурсник А.З. Петрова, доцент Вениамин Григорьевич Копп. – С самого начала я слышал восторженные отзывы

¹Из предисловия Б.Л. Лаптева к книге П.А. Широкова «Избранные работы по геометрии» (Казань, 1966).

²А.З. – так называли между собой А.З. Петрова его ученики и сотрудники.

как об А.З. Петрове, так и об Анатолии Васильевиче Дороднове, которые “мощно решают любые задачи” и вообще “здорово знают математику”. Уже тогда я заметил А.З. Петрова, который выбирал трудные задачи и упорно думал над ними, доводя до решения. Это особенно проявилось после того, как часть студентов 47-й группы стала специализироваться по геометрии. Шефство над этой группой геометров взял Петр Алексеевич Широков.

В университете на мехмате лекции читали блестящие ученые: Н.Г. Чеботарев, П.А. Широков, Н.Н. Парфентьев, Б.М. Гагаев, Н.Г. Четаев, В.А. Яблоков, Е.И. Григорьев, К.П. Персидский. Начинали свою преподавательскую деятельность Б.Л. Лаптев, И.Д. Адо. Это были звезды, собственно говоря, поэтому я и изменил физике. Вот таких шатаний у А.З. не было. Человек он был исключительно целеустремленный, занимался упорно и результативно.

Свое математическое мышление А.З. выработал, решая трудные задачи, в частности, из книги В. Бляшке “Дифференциальная геометрия”. Одну из них – о кривых постоянной ширины – А.З. довольно быстро решил и немного подтрунивал над теми, кто с ней не мог справиться. Я сейчас не помню, какие еще задачи из книги Бляшке А.З. решал, но знаю, что правильность решения одной довольно трудной задачи он доказывал Широкову. Чего-чего, а школярства у А.З. не было ни капли. Он занимался тем, что его интересовало, а если уж нет, даже в конфликты с преподавателями был готов вступить. Так, его как-то пробовал “пожурить” Константин Петрович Персидский за то, что он не выучил что-то из теории функций комплексного переменного. А.З. так вспылал, что ушел почти с середины занятий и едва ли дверью не хлопнул.

Когда гениальный Широков овладел нашими умами и мы решили заняться геометрией, я чаще стал общаться с Алексеем Зиновьевичем. Бывал я и в общезжитии на улице Гоголя, где он жил вместе с Сашей Андриановым, Левой Селивановым и Петей Камеристовым в комнате на втором этаже.

Рядом с нами, кого он часто называл “зелень”, А.З. был “зрелым” студентом. Это способствовало его трезвому подходу к жизненным проблемам и помогало заниматься настойчиво и целеустремленно, невзирая на разные житейские трудности. А трудности, конечно, были. Но никогда, ни при каких обстоятельствах А.З. не терял оптимизма, он обладал исключительным чувством юмора, которое порой проявлялось в форме соленой мужской шутки. А уж как он занимался! Иногда, бывало, зайдешь к А.З. в то время, когда он работал. На все вопросы и попытки заговорить он отвечал своеобразным “мычанием”. Если уж услышишь такое мычание, так лучше уходи. От работы его нельзя было оторвать.

Когда был закончен университет и настала пора поступать в аспирантуру, А.З. Петров был первым кандидатом. Лишь по обстоятельствам, не связанным с математикой, А.З. не удалось сразу поступить в аспирантуру.

А.З. имел твердые установки в жизни. Он много давал хороших советов нам, “зеленым” студентам. Как-то на вечере, увидев, что я не танцую, а робко жмусь к стене, он сказал: “Надо танцевать. Иногда это важнее математики”. Для меня это было каким-то откровением.

После окончания университета А.З. Петров преподавал сначала в Йошкар-Олинском, затем в Казанском педагогических институтах, а с декабря 1939 г. был зачислен в штат Казанского авиационного института. Одновременно он работал над кандидатской диссертацией, как всегда, упорно, неистово, не различая времени суток, не замечая, сыт или голоден, довольствуясь подчас куском хлеба и стаканом воды.

Первые научные исследования А.З. Петрова были посвящены решению классической геометрической задачи о геодезическом отображении римановых про-

странств неопределенных метрик, поставленной перед ним его учителем профессором Петром Алексеевичем Широковым. В опубликованной им после войны работе (1949) приводятся канонические формы метрик геодезически соответствующих трехмерных римановых пространств и намечается решение задачи для одного типа n -мерных римановых пространств³.

Работа под руководством профессора П.А. Широкова во многом определила научную судьбу А.З. Петрова. П.А. Широков был одним из крупнейших и наиболее эрудированных советских геометров. По воспоминаниям профессора В.В. Морозова, вряд ли могла существовать геометрическая работа, которая бы не была известна П.А. Широкову. Изучая и пропагандируя наследие Лобачевского, участвуя в проведении международных конкурсов на премию им. Н.И. Лобачевского и издании материалов этих конкурсов, отражавших новейшие достижения в области неевклидовой геометрии,⁴ П.А. Широков был хорошо знаком с идеями великого геометра о влиянии материи на свойства пространства, предвосхищавшими общую теорию относительности (теорию гравитации) Эйнштейна, а также с приложениями, которые находили геометрия Лобачевского и ее обобщения в теоретической физике. В годы, когда теория Эйнштейна только начинала распространяться и многие физики считали ее малопонятной из-за сложности математического аппарата и слабо связанной с действительностью, П.А. Широков предвидел то громадное значение, которое будет иметь эта теория несколько десятилетий спустя, и ориентировал учеников на приложение геометрии к теории гравитации.

Предложенная им А.З. Петрову тема дипломной работы станет впоследствии темой его докторской диссертации, а ее название послужит заголовком классической монографии А.З. Петрова «Пространства Эйнштейна».

П.А. Широков был не только крупным ученым, но и человеком выдающихся личных качеств. Он имел большое влияние на Алексея Зиновьевича и оставил в его душе глубокий след. А.З. Петров был благодарным учеником. С редким постоянством он пользовался каждым случаем, чтобы воздать должное своему учителю, приложил много сил, готовя к печати его труды и настойчиво добиваясь вместе с профессором Б.Л. Лаптевым их издания, был их ответственным редактором⁵. Говорил с большим уважением и любовью, почти нежностью о своем учителе и с горечью и даже гневом о его ранней кончине в феврале 1944 г. Считал, что смерть Петра Алексеевича была ускорена трудностями военного быта. Словно, будь он рядом с учителем в трудные военные годы, сумел бы его спасти. Поделится же он с ним в голодном 1941 году мерзлой картошкой, которую вместе с сотрудниками и студентами КАИ заработал в колхозе и за которой пришел к нему домой на ул. Комлева Саша Широков (впоследствии заслуженный деятель науки РСФСР, заведующий кафедрой геометрии КГУ Александр Петрович Широков).

В декабре 1941 г. А.З. Петров закончил работу над кандидатской диссертацией по проблеме геодезических отображений римановых многообразий, но защита ее была отложена, ибо его как командира запаса призвали в армию. В сорокаградусную декабрьскую стужу его провожали на фронт. Одет он был легко, не по погоде. Родственники сообща собрали его, сняв с себя кто свитер, кто варежки, кто валенки, кто шапку. Отправка задерживалась, и было позволено уйти домой. Так

³Решение подобной задачи для двумерных пространств было дано П.А. Широковым в работе, опубликованной лишь в 1966 г., спустя много лет после его смерти. Общее решение проблемы геодезических отображений, охватывающее бесконечное множество типов римановых пространств произвольной сигнатуры и любой размерности (ранее известные решения исчерпывались тремя типами) дано в 1987 г. А.В. Аминовой.

⁴Список лауреатов этих конкурсов – созвездие блестящих имен: С. Ли, Д. Гильберт, Г. Вейль, Э. Картан, В. Киллинг, В.А. Фок. Отзывы на представленные работы писали В. Клейн, А. Пуанкаре и др., в том числе П.А. Широков.

⁵См.: Широков П.А. Избранные работы по геометрии. Казань, 1966.

повторялось несколько раз. Каждый день прощались и потом радостные возвращались обратно, домой на ул. Комлева. На третий или четвертый день его отправили в Горький, где он должен был пройти переподготовку, знакомясь с минометами. Через полгода Алексей Зиновьевич уехал на фронт, под Москву, командиром огневого взвода минометчиков.

В январе 1943 г. командир батареи А.З. Петров получил кратковременный отпуск для защиты кандидатской диссертации и после успешной защиты (30 января во 2-й физической аудитории Казанского университета) уехал обратно в часть. В августе того же года после тяжелого ранения Алексей Зиновьевич был демобилизован и вернулся домой инвалидом Отечественной войны 2-й группы. Был болен, раздражителен. Спустя полтора года после длительного лечения инвалидность была снята.

После демобилизации Алексей Зиновьевич работал доцентом на кафедре высшей математики КАИ, где в 1945 г. вступил в партию. Вступлением в партию очень гордился. Писал братьям восторженные слова об этом событии, дорожил званием коммуниста и был всю жизнь ему верен. В том же году перешел в университет, на кафедру геометрии, которой после смерти П.А. Широкова заведовал профессор А.П. Норден. К этому времени Алексей Зиновьевич был женат на Людмиле Николаевне Благовещенской, и у него был маленький сын Алеша. Им пришлось покинуть благоустроенную ведомственную квартиру на ул. Комлева и переехать в общежитие университета, которое размещалось в здании геологического факультета, в комнату, лишенную удобств. Но работа в университете сулила большие возможности для занятий наукой, а жизненными удобствами Алексей Зиновьевич не особенно дорожил.

В послевоенные годы окончательно сложились научные интересы А.З. Петрова – приложения математических методов (геометрии, теории групп, алгебры) к теории физического поля. С 1946 года он занимался изучением пространств Эйнштейна n -измерений, а в 1952–1954 гг. доказал замечательную теорему для четырехмерных пространств Эйнштейна лоренцевой сигнатуры, принесшую ему впоследствии мировую известность.

В соответствии с этой теоремой существуют три и только три типа пространств Эйнштейна, определяемых алгебраической структурой тензора кривизны (в дальнейшем они получили в мировой литературе название *типов Петрова*). А.З. Петров показал, что введенные им классы пространств не являются пустыми, и для каждого из них определил функциональный произвол в решении уравнений Эйнштейна. Впоследствии пространства Эйнштейна первого, второго и третьего типов Петрова получили исключительно важную интерпретацию в общей теории относительности. Выяснилось, что принадлежность ко второму и третьему типам Петрова указывает на присутствие в пространстве гравитационного излучения. Тем самым удалось пролить свет на один из самых сложных и запутанных вопросов общей теории относительности.

Позднее (1958 г.) А.З. Петров обобщил результаты, полученные им для пространств Эйнштейна, установив классификацию полей тяготения общего вида в соответствии с алгебраической структурой введенного им «тензора пространства-материи».

Классификация Петрова получила широкую известность у нас в стране и за рубежом. На ее основе написаны десятки диссертаций. Ей посвящен специальный раздел «Физической энциклопедии» (Hand Buck d. Physik, t. 6), и большинство выходящих в мире работ по теории тяготения в той или иной мере основываются на ней. В США, ГДР и у нас в Новосибирске были разработаны специальные программы для вычисления типов Петрова на ЭВМ, сейчас такие программы входят в стандартные пакеты программ.



Фото 1. Гравитационная конференция GR3 в Яблонне, июль 1962 г. Первый стол, первый ряд: С. Девитт-Моретт (C. DeWitt-Morette), Дж.Л. Синг (J.L. Synge), миссис Дирак (Mrs Dirac), Э.Л. Шюкинг (E.L. Schucking), М.-А. Тоннела (M.-A. Tonnelat), К. Мёллер (C. Møller), второй ряд: М.М. Мирианашвили, Л. Инфельд (L. Infeld), [не установлено], П.А.М. Дирак (P.A.M. Dirac), миссис Мёллер (Mrs Møller), А.З. Петров (A.Z. Petrov)



Фото 2. Гравитационная конференция GR3 в Яблонне, июль 1962 г. А. Лихнерович и А.З. Петров



Фото 3. Первый ряд: А.З. Петров, Б.Т. Вавилов, И.Д. Новиков, 1962 г.



Фото 4. В.И. Голиков и А.З. Петров, 1966 г.

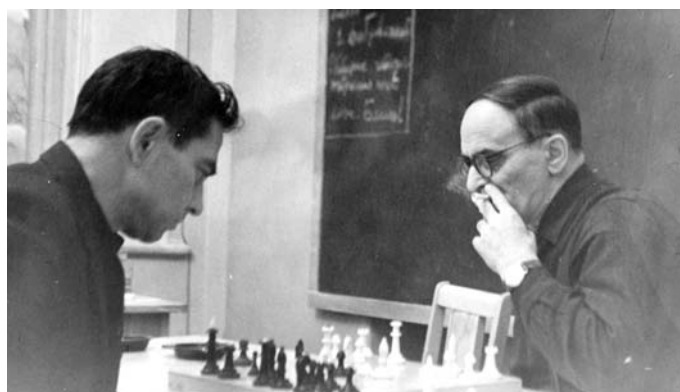


Фото 5. В.И. Шуликовский и А.З. Петров, 1969 г.

Классификация пространств Эйнштейна по трем типам легла в основу докторской диссертации А.З. Петрова, для завершения которой он был направлен в сентябре 1954 г. в докторантуру на кафедру дифференциальной геометрии Московского университета. Его консультантами были известные советские ученые П.К. Рашевский и С.П. Фиников. В докторской диссертации А.З. Петрова, защищенной с большим успехом в 1957 г. в МГУ, были разработаны инвариантно-групповые методы изучения полей тяготения. Специалистам хорошо известно, какую трудность в общей теории относительности представляет нахождение точных решений уравнений поля для пространств Эйнштейна. Предложенная А.З. Петровым классификация пространств Эйнштейна трех типов по группам движений явилась значительным шагом к построению общей схемы получения точных решений. Замечательно, что эта классификация, содержащая большое число новых решений, включает также все известные решения, полученные ранее с помощью различных физических соображений. В докторантуре Алексей Зиновьевич работал очень много, по обыкновению не щадя себя. Особенно трудно продвигалась работа над третьим типом пространств Эйнштейна с группами движений. Он мучительно долго искал примеры таких пространств.

В 1956 г. после возвращения из докторантуры А.З. Петрову предложили возглавить приемную комиссию университета. Сердце, уставшее от напряженной работы над докторской, не выдержало новых волнений. С инфарктом миокарда Алексей Зиновьевич был помещен в Старую клинику – напротив университета – к профессору З.И. Малкину. Едва миновала первая опасность, потребовал чтобы выписали. Когда отказали, заставил жену принести в больницу карандаш, бумагу и начал заниматься. Врачи негодовали, грозили тяжелыми последствиями, но сломить его упорства не могли.

Через пять лет, в 1961 г., все повторится. В поезде, идущем в Москву, Алексею Зиновьевичу внезапно станет плохо. Он будет задыхаться. Его спасет лишь присутствие Людмилы Николаевны. На станции Зеленый Дол его снимут с поезда в очень тяжелом состоянии. По дороге в больницу Людмиле Николаевне скажут, что Алексей Зиновьевич умирает. Потом будет мучительная ночь в больнице. К утру ему станет лучше. В тот же день он начнет упорно требовать, чтобы его отправили в Казань. Сломив сопротивление врачей, вынудит Людмилу Николаевну взять на себя ответственность за последствия. Будет дана машина и медсестра, и очень тихо они доедут до Старой клиники. Снова он потребует книги и, несмотря ни на какие запреты и уговоры, будет упрямо заниматься, принимать и консультировать аспирантов, будет настаивать на досрочной выписке домой, где его занятиям не будут мешать. Отношение Алексея Зиновьевича к болезни не было бравадой или легкомыслием – болезнь была для него лишь досадной помехой, от которой нужно было поскорее избавиться.

В октябре 1956 г. А.З. Петров стал профессором кафедры геометрии Казанского университета, а в 1960 г. возглавил первую (и до сих пор единственную) в Советском Союзе и России кафедру теории относительности и гравитации, основанную при его деятельном участии на физическом факультете Казанского университета⁶. Не прекращая научных исследований, А.З. Петров отдавал в это время много сил организационной и педагогической работе. Имея ясный аналитический ум и мастерски владея аудиторией, Алексей Зиновьевич был блестящим лектором. Его лекции и публичные выступления немало способствовали привлечению талантливой молодежи на организованную под его руководством кафедру. С поразительной даже для него энергией и работоспособностью А.З. Петров готовил и читал в это время множество спецкурсов по гравитации, теории относительности и смежным

⁶В 1960 г. физмат был разделен на два факультета – физический и механико-математический.

дисциплинам⁷, отдавал много времени научной работе со студентами, аспирантами и ассистентами кафедры, руководил несколькими постоянно действующими семинарами и редактировал периодический сборник «Гравитация и теория относительности», издаваемый Казанским университетом.

Профессор кафедры теоретической физики Казанского университета, член-корреспондент АН РТ Л.К. Аминов вспоминал: *«По возвращении из Москвы после защиты докторской диссертации А.З. Петров организовал работу семинара по теории относительности, геометрическим аспектам этой теории. На заседаниях, проходивших в основном на первом этаже астрономички, обсуждались и сугубо математические работы, и проблемы экспериментального обнаружения эффектов, предсказываемых общей теорией относительности. В работе семинара обычно участвовали студенты кафедры геометрии – курсовики и дипломники Алексея Зиновьевича, среди них были мои однокурсники Володя Кайгородов, Толя Анчиков, Володя Абдуллин. Активно участвовали в семинаре и студенты-теоретики кафедры теоретической и экспериментальной физики, среди которых нельзя не отметить очень активного и в науке, и в общественной жизни, и в спорте Бориса Вавилова (выпуск 1958 г.). Из более “молодых” (разница в один-два года тогда казалась значительной) – Эрик Тагиров, Толя Митин, некоторое время на семинары ходил Борис Малкин. На семинар, помимо студентов, приглашались и уже маститые ученые – мне запомнился доклад Камилля Ахметовича Валиева по экспериментальной проверке общей теории относительности.*

Успех семинара А.З. Петрова среди физиков во многом объяснялся всплеском в те годы интереса к теориям квантованных полей, включению в рамки этих теорий полей тяготения. Последнему в немалой степени способствовали работы самого Петрова по пространствам Эйнштейна. Вавилов организовал студенческий кружок по изучению монографии Н.Н. Боголюбова и Д.В. Ширкова “Введение в теорию квантованных полей”, вышедшей в 1956 г. и сразу ставшей бестселлером среди физиков-теоретиков. Мое участие в семинаре Алексея Зиновьевича вылилось в почти двухлетнюю работу под его руководством по поиску решений уравнений Эйнштейна⁸. Чтобы подстегнуть мое усердие, Алексей Зиновьевич говорил: “Вот решите уравнение, потом мы натянем провод за астрономичкой и будем пускать летающие тарелки”. Тогда я, конечно, отнес это к разряду “математики шутят”, но сейчас, познакомившись с массой воспоминаний об этом выдающемся человеке, о его контактах с экспериментаторами, буду осторожнее – в каждой шутке только доля шутки. В ходе работы я должен был прочитать книгу Мари Тоннела по теории относительности. Когда я сообщил Алексею Зиновьевичу, что не могу этого сделать, поскольку не владею французским языком,

⁷Количество этих спецкурсов и простое перечисление их названий впечатляют глубиной и универсальностью постановки образования на кафедре: 1) Специальная теория относительности; 2) Общая теория относительности; 3) Риманова геометрия; 4) Теория групп Ли с приложениями в физике; 5) Теория спиноров; 6) Основы квантовой теории поля; 7) Релятивистская физика и основы космологии; 8) Экспериментальные основы теории относительности; 9) Классическая теория потенциала. Читались еще основы теории дифференцируемых многообразий, топологии и расслоенных пространств. До сих пор кафедра остается уникальной по количеству и разнообразию читаемых спецкурсов, число которых существенно увеличилось в связи с созданием в 90-х годах магистратуры. Кроме того, с самого основания кафедра полностью обеспечивает все математическое образование физического факультета (ныне Института физики Казанского (Приволжского) федерального университета).

⁸Так как кафедра теории относительности в 1959 г. еще не была создана, А.З. Петров предложил свое дальнейшее руководство выпускнику этого года Л.К. Аминову с тем, чтобы он числился аспирантом кафедры теоретической физики. Однако заведующий этой кафедрой профессор С.А. Альтшулер согласился оставить Аминова на своей кафедре только при условии его специализации по физике магнитных явлений в кристаллах. Аминову пришлось сменить тематику исследований, и написанная им под руководством А.З. Петрова дипломная работа «Некоторые точные решения уравнений Эйнштейна», опубликованная в трудах студенческой конференции, не была защищена.

он пристыдил меня: “Что же теперь, наука должна остановиться из-за того, что вы не знаете французского?” В конце концов оказалось, что достижение уровня “читаю и перевожу со словарем” не требует сверхусилий».

За короткий срок А.З. Петров воспитал целую плеяду талантливых учеников, создав научную школу, известную далеко за пределами Казани, у нас в стране и за рубежом. Многие из учеников продолжали работать в Казанском университете. Среди них профессора В.Р. Кайгородов (заведовал кафедрой теории относительности и гравитации с 1975 по 2000 гг.) и А.В. Аминова (заведующая кафедрой теории относительности и гравитации с 2003 года), доценты А.М. Анчиков, В.И. Башков, Р.Ф. Билялов, В.И. Голиков, М.Ш. Якупов, С.П. Евтушенко и др. Другие его ученики трудились в различных научно-исследовательских и образовательных центрах страны – доктор физико-математических наук К.А. Пирагас (Киев, Вильнюс), доцент В.А. Добровольский (Москва), профессор Р.С. Сингатуллин (Уфа), доцент М.Г. Галстян (Ереван) и др.

Возглавляемый А.З. Петровым кафедральный семинар по гравитации и теории относительности получил широкую известность. С докладами на нем выступали ученые из разных городов и республик Советского Союза и зарубежных стран – Англии, Франции, США, Польши, ФРГ, Румынии, ГДР и др. Из небольшого коллектива в 5 человек кафедра теории относительности и гравитации превратилась в головную организацию по проблеме «Гравитация» в СССР.

В 1960 г. Алексея Зиновьевича утвердили председателем секции гравитации Научно-технического совета МВ и ССО СССР (ученый секретарь А.В. Гусева-Аминова) и председателем Советской комиссии в Международном комитете по гравитации и теории относительности. А.З. Петров занимал эти посты до конца своей жизни, сыграв большую роль в организации и развитии исследований по гравитации в Советском Союзе. Много ездил по стране, бывал за рубежом, входил в оргкомитеты всех советских гравитационных конференций, выступал с докладами на международных конференциях и симпозиумах (1959 – Париж, 1962 – Варшава, 1965 – Лондон, 1967 – снова Париж, 1969 – Рим, 1970, 1971 – Копенгаген). Был редактором многих книг по теории относительности и гравитации, как отечественных, так и переводных. Вел огромную деловую и научную переписку с советскими и зарубежными учеными (Г. Бонди, А. Лихнерович, Р. Пенроуз, Ф. Пирани, Р. Сакс, С. Хокинг и др.). При этом находил еще время отвечать на письма школьников и студентов.

Общественная и организаторская деятельность А.З. Петрова составляла второй план его жизни. На первом месте, как и прежде, была научная работа. Развивая инвариантно-групповые методы исследования в общей теории относительности, А.З. Петров решает вместе со своими учениками целый ряд задач, связанных с определением тех пространств, которые допускают симметрии в форме конечных и бесконечно малых преобразований, отражающих реальные симметрии пространства-времени.

Теоремы А.З. Петрова о трех типах полей тяготения и разработанные им и его учениками классификации полей тяготения по группам симметрий в форме изометрических (А.З. Петров, В.Р. Кайгородов), геодезических (В.И. Голиков), конформных (Р.Ф. Билялов), проективных и аффинных (А.В. Аминова) преобразований стали основой программы поиска точных решений уравнений Эйнштейна в общей теории относительности и положили начало множеству работ, в которых физические свойства материальных систем, а также гравитационного, электромагнитного и других физических полей, переносящих взаимодействия, определяются группами автоморфизмов различных объектов геометрической или физической природы.

Одной из наиболее сложных проблем общей теории относительности является определение энергии гравитационного поля. Пытаясь найти подход к решению этой

проблемы, А.З. Петров пишет в 1963 г. серию статей, в которых исследуется алгебраическая структура тензора энергии-импульса и его первых ковариантных производных.

В 60-е годы выходят из печати монографии А.З. Петрова «Пространства Эйнштейна» (1961) и «Новые методы в общей теории относительности» (1966), обобщающие результаты его многолетних исследований. Эти монографии, занимающие особое место в мировой литературе по общей теории относительности, быстро получили всеобщее признание и были переведены на многие иностранные языки.

Наряду с решением фундаментальных математических проблем теории Эйнштейна Алексей Зиновьевич Петров много времени уделял анализу физических основ этой теории и поискам путей ее развития. В 1967 г. появляется его работа «Основы общей теории поля», в которой строится теория физического поля, основанная на предположении, что различные физические поля описываются бивекторами, и обосновывается необходимость принятия четырехмерного риманова пространства лоренцевой сигнатуры в качестве физического пространства-времени.

Стремясь преодолеть некоторые присущие общей теории относительности трудности, А.З. Петров в конце 60-х годов занимается проблемой моделирования физических полей. Он пишет большое число статей, посвященных определению изоморфных с точки зрения поведения пробных частиц представлений теории тяготения, включающих как частное теорию Эйнштейна.

Алексей Зиновьевич проявлял постоянный интерес к вопросам экспериментального обоснования и подтверждения общей теории относительности, организовал экспериментальную лабораторию при кафедре теории относительности и гравитации, а впоследствии, во время своей деятельности в Институте теоретической физики АН УССР, руководил совместно с профессором В.Б. Брагинским (МГУ) экспериментами по обнаружению гравитационного излучения.

Он был также активным популяризатором теории относительности. Написанная им в 1961 г. небольшая брошюра «Пространство, время и материя» отличается необычайной ясностью и доступностью изложения. Эта брошюра выдержала два издания и была переведена на японский язык. Работал Алексей Зиновьевич по-прежнему много, не меньше двенадцати часов в сутки. Занимался обычно за журнальным столиком, сидя на диване в своем кабинете – большой угловой комнате со срезанным углом, с портретами П.А. Широкова и А. Эйнштейна по стенам, выходящей окнами на шумный перекресток улиц Кирова и Чернышевского. Вставал, по обыкновению, в 6–7 утра, после завтрака садился заниматься до двенадцати или дольше, потом пил кофе и шел в университет. Обедать приходил в шесть-семь вечера, читал газеты, отдыхал и опять работал до двенадцати, потом слушал радио и разбирал шахматные партии. Шахматы очень любил, приохотил к ним учеников и регулярно проводил на кафедре шахматные турниры. Работал и летом на даче, в санатории. Как-то еще находил время читать. Мог вдруг удивить знанием малоизвестного поэта или писателя, в разговоре был интересен, насмешливо-остроумен.

Очень любил своих детей – сына Алексея и дочь Ольгу, родившуюся в 1953 г. Когда был в докторантуре, переписывался с восьмилетним сыном, направлял его, давал советы, учил быть выдержанным.

Людей судил по делам, меряя их выбранной для себя суровой меркой. Ценил честность. Не терпел болтовни, халатности, недобросовестного отношения к делу и беспощадно с ними боролся.

Воспитывая учеников, был едко насмешлив, если их ошибки были следствием торопливости, непродуманности или неоправданной уверенности в себе. Недобросовестность в научных исследованиях вызывала у него ярость. Требовал от учеников величайшей ответственности за каждый самый маленький научный вывод.

Это была прекрасная школа. Его уроки запоминались на всю жизнь. Говорил мало, неторопливо, подчиняя слушателей скупыми, властными, точными словами. И писал так же, отбрасывая все ненужное, обнажая суть. Его энергичные, лишенные графической гладкости острые фразы хорошо запоминались. Того же требовал от учеников, насмешливо выправляя «суконный язык» их первых статей. 26 декабря 1969 г. А.З. Петров был избран академиком АН УССР, а в июле 1970 г. возглавил отдел теории относительности и гравитации Института теоретической физики АН УССР.

Уезжая в Киев, был не похож на себя, грустен, не вполне здоров – простудился ранней весной у открытого окна женева отеля. В Киеве много болел. Лежа в клинике у знаменитого хирурга Н.М. Амосова, продолжал работать. Ежедневно по специальному графику принимал в своей палате аспирантов и сотрудников отдела, руководил, консультировал.

В апреле 1972 г. за цикл работ «Инвариантно-групповые методы исследования в теории гравитации» А.З. Петрову была присуждена Ленинская премия, а 9 мая того же года он умер в больнице, на другой день после операции. Тромб вошел в сердце и остановил его. Незадолго до смерти, в самом конце 1971 г., Алексей Зиновьевич приезжал в Казань. Был молчаливым, отрешенным, словно отгороженным от всех невидимой стеной. В разговоре с В.Г. Коппом сказал, что *«живет в прекрасной квартире с окнами в сад. Кругом тишина. Вот где замечательно работать»*.

Эти слова лучше всего выражают существо человека, чье стремление к знанию было неукротимо и прекрасно, как полет стрелы, выпущенной из туго натянутого лука точно в цель.

СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ А.З. ПЕТРОВА

Монографии

1. О решении уравнений поля тяготения // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1958. – Т. 118, кн. 4. – С. 3–74.
2. Пространства Эйнштейна. – М.: Физматгиз, 1961. – 463 с.
3. Einstein-Räume. – Berlin: Akademie-Verlag, 1964. – X+394 p.
4. Einstein Spaces. – London–New York–Paris: Pergamon Press, 1969. – 411 p.
5. Новые методы в общей теории относительности. – М.: Наука, 1966. – 496 с.
6. Основы общей теории поля. Ч. I. – Казань: Изд-во Казан. ун-та. 1967. – 106 с.

Учебники

1. Основы теории функций комплексного переменного. – Казань: Казан. авиац. ин-т, 1945.
2. Лекции по монографии. – Казань: Изд-во Казан. авиац. ин-та, 1946.

Научные статьи

1. Один тип пространств Эйнштейна // Труды Казан. авиац. ин-та. – 1946. – Т. XVII.
2. О кривизне римановых пространств // Докл. АН СССР. – 1948. – Т. 16, № 2. – С. 211.
3. О геодезическом отображении римановых пространств неопределенной метрики // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1949. – Т. 109, кн. 4. – С. 7–36.

4. К теореме о главных осях тензора // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1949. – Т. 109, кн. 4. – С. 37–51.
5. Об одновременном приведении тензора и бивектора к каноническому виду // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1950. – Т. 110, кн. 3. – С. 5–17.
6. О существовании в поле тяготения гармонической функции, зависящей только от расстояния // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1951. – Т. 111, кн. 8. – С. 87–95.
7. О полях тяготения // Юбил. сб. «125 лет неевклидовой геометрии Лобачевского». – Казань, 1952.
8. О пространствах, определяющих поля тяготения // Докл. АН СССР. – 1951. – Т. 31, № 2. – С. 149–152.
9. Регулярные пространства Эйнштейна, допускающие транзитивную группу движений // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1952. – Т. 112, кн. 10. – С. 27–33.
10. Поля тяготения с комплексными стационарными кривизнами // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1952. – Т. 112, кн. 10. – С. 35–47.
11. Классификация пространств, определяющих поля тяготения // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1954. – Т. 114, кн. 8. – С. 55–59.
12. О пространствах максимальной подвижности, определяющих поля тяготения // Докл. АН СССР. – 1955. – Т. 105, № 5.
13. О полях тяготения простого типа, с вещественными стационарными кривизнами // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1955. – Т. 115, кн. 14. – С. 41–52.
14. Классификация пространств, определяемых полями тяготения, по группам движений // Усп. матем. наук. – 1956. – Т. XI, Вып. 4. – С. 181–182.
15. Пространства, определяемые полями тяготения: Дис. ... д-ра физ.-мат. наук. – М.: МГУ, 1957.
16. Пространства, определяемые полями тяготения: Автореф. дис. ... д-ра физ.-мат. наук. – М.: МГУ, 1957.
17. О движениях в неприводимых римановых пространствах первого класса (соавт. С.В. Затворников) // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1957. – Т. 117, кн. 9. – С. 35–40.
18. Классификация полей тяготения общего вида // Изв. вузов. Матем. – 1958. – № 6. – С. 226–232.
19. О симметрических полях тяготения // Изв. вузов. Матем. – 1959. – № 2. – С. 189–197.
20. Классификация полей тяготения общего вида по группам движений I (соавт. В.Р. Кайгородов, В.Н. Абдуллин) // Изв. вузов. Матем. – 1959. – № 6. – С. 118–130.
21. Классификация полей тяготения общего вида по группам движений II (соавт. В.Р. Кайгородов, В.Н. Абдуллин) // Изв. вузов. Матем. – 1960. – № 1. – С. 175–187.
22. Классификация полей тяготения общего вида по группам движений III (соавт. В.Р. Кайгородов, В.Н. Абдуллин) // Изв. вузов. Матем. – 1960. – № 4. – С. 158–169.
23. Классификация полей тяготения общего вида по группам движений IV (соавт. В.Р. Кайгородов, В.Н. Абдуллин) // Изв. вузов. Матем. – 1962. – № 1. – С. 130–142.
24. В.И. Ленин о пространстве и времени и общая теория относительности // Тез. докл. на науч. сессии КГУ и ЛГУ, посвящ. 90-летию со дня рожд. В.И. Ленина. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1960.

25. В.И. Ленин о пространстве и времени и общая теория относительности // Темат. сб., посвящ. 90-летию со дня рожд. В.И. Ленина. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1961.
26. О геодезическом отображении пространств Эйнштейна // Изв. вузов. Матем. – 1961. – № 2. – С. 130–136.
27. Современная дифференциальная геометрия и общая теория, относительности // I Всесоюз. геом. конф. – Киев, 1962. (рукопись)
28. Les theories Relativistes de la Gravitational // Журн. НКЗ СССР. – 1962. – № 11.
29. Invariant classification of gravitational fields // Recent Developments in General Relativity. – Oxford: Pergamon Press Ltd., 1962. – P. 371.
30. Gravitational fields geometry as the geometry of automorphisms // Recent Developments in General Relativity. – Oxford: Pergamon Press Ltd., 1962.– P. 379.
31. Современная дифференциальная геометрия и общая теории относительности // I Всесоюз. геом. конф. – Харьков, 1962.
32. Classification invariante des champs de gravitation // Collection Interne de CNRS. – 1962. – T. 91. – P. 107.
33. The problem: the type of spaces – the type of energy-momentum tensor in General Theory of Relativity // III Междунар. конф. по гравитации и теории относительности. – Варшава, 1962.
34. Об алгебраической структуре уравнений Эйнштейна // Тез. докл. I Всесоюз. конф. по гравитации. – М., 1961.
35. Некоторые соображения о единых теориях поля // Тез. докл. I Всесоюз. конф. по гравитация, – М., 1961.
36. К теории ядерного резонанса гравиметра (соавт. Б.Т. Вавилов, Н.Н. Непримеров, А.Т. Шарагин) // Вопросы усовершенствования разработки нефтяных месторождений Татарии. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1962.
37. О теореме Биркгофа // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1963. – Т. 123, кн. 2. – С. 61–71. (Сб. «Гравитация и теория относительности».)
38. Замечание по поводу одной теоремы Биркгофа // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1963. – Т. 123, кн. 12. – С. 21–25. (Сб. «Гравитация и теория относительности».)
39. О центрально-симметрических полях тяготения // ЖЭТФ. – 1963. – Т. 44.
40. Понятие энергии в современной теории относительности // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1963. – Т. 123, кн. 12. – С. 119–147. (Сб. «Гравитация и теория относительности».)
41. Современное состояние развития теории гравитации поля // Тез. докл. и сообщ. на Всесоюз. симпозиуме. – Киев: Наукова думка, 1964.
42. О некоторых приложениях геометрии в общей теории относительности // Труды IV Всесоюз. матем. съезда. – Л., 1964.
43. Тип поля и тип тензора энергии-импульса // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1963. – Т. 123, кн. 2. – С. 3–17. (Сб. «Гравитация и радиоэлектроника».)
44. О скорости изменения поля гравитации (соавт. А.В. Гусева (Аминова)) // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1963. – Т. 123, кн. 12. – С. 77–91. (Сб. «Гравитация и радиоэлектроника».)
45. Проблема экспериментального подтверждения теории гравитации // Журн. НКЗ СССР. Сер. А. – 1964. – № 5.
46. Гравитация и релятивизм // Журн. НКЗ СССР. Сер. А. – 1964. – № 6.

47. On the gravitational fields with spherical symmetry // *Cahiers de Physique*. – 1964. – Т. 18. – Р. 1.
48. О IV международной конференции по теории относительности и гравитации // *Вестн. АН СССР*. – 1966. – № 1.
49. Некоторые соображения о «единых теориях поля» // *Гравитация и теория относительности*. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1962. – Вып. 2.
50. The type of the field and the type of the energy-momentum tensor // *Perspectives in Geometry and Relativity* / Ed. by B. Hoffman. – Bloomington: Indiana Univ. Press, 1966. – Р. 278.
51. Основные этапы развития теории поля гравитации // *Вопр. философии*. – 1964. – № 11.
52. Построение теории гравитационных волн и физический эксперимент // *Методологические проблемы теории измерения*. – Киев: АН Укр. ССР, Ин-т философии, 1956.
53. Поле и пространство-время // Тез. докл. на III межвуз. науч. конф. по проблемам геометрии. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1967.
54. Философские вопросы общей теории относительности (соавт. П.С. Дышлевой) // *Вопр. философии*. – 1968. – № 1.
55. Общая теория относительности // *Советская наука и техника за 50 лет. Развитие физики в СССР*. – М.: Наука, 1967.
56. О гравитационных волнах // Сб. тр. II сов. гравитационной конф. – Тбилиси: Изд-во Тбилис. ун-та, 1967.
57. О моделировании физических полей // Тез. докл. V Междунар. конф. по гравитации и теории относительности. – Тбилиси: Изд-во Тбилис. ун-та, 1968. – С. 133.
58. Геометрия и физическое пространство-время // *Итоги науки и техники*. – М.: ВИНТИ, 1968. – Т. 5: Алгебра. Топология. Геометрия. – С. 221–265.
59. Моделирование физических полей // *Гравитация и теория относительности*. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1968. – Вып. 4–5.
60. Орбиты планет и фотонов в гравитационном поле солнца в теории наблюдаемых // *Гравитация и теория относительности*. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1968. – Вып. 4–5.
61. О законах сохранения в гравитационной теории наблюдаемых в слабом приближении (соавт. К.А. Пирагас, В.А. Добровольский) // *Гравитация и теория относительности*. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1968. – Вып. 4–5.
62. О моделировании полей гравитации // *Гравитация и теория относительности*. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1969. – Вып. 6.
63. Выборочное моделирование поля тяготения Солнца // *Гравитация и теория относительности*. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1969. – Вып. 7.
64. Проблема моделирования физических полей // Тез. докл. IV Всесоюз. геом. конф. – Тбилиси, 1969.
65. О моделировании гравитации // *Докл. АН СССР*. – 1969. – Т. 186, № 6.
66. О выборочном моделировании поля тяготения Солнца // *Докл. АН СССР*. – 1969. – Т. 186, № 10.
67. К вопросу о моделировании полей гравитации. – Препринт, ИТФ-71-130Р. – Киев, 1971. – 16 с.
68. О полях гравитации третьего типа // *Письма в ЖЭТФ*. – 1970. – Т. 11, № 4. – С. 227–228.

Научно-популярные, критические и прочие печатные работы

1. Пространство-время и материя (элементарный очерк современной теории относительности), 1-е изд. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1961; Пространство-время и материя, (элементарный очерк современной теории относительности), 2-е перераб. изд. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1963.
2. Предисловие редактора // Синг Дж.Л. Общая теория относительности. – М.: Иностр. лит., 1963. – С. 5–6.
3. Актуальные проблемы теории относительности. Рецензия на книгу // Журн. НКЗ СССР. Сер. А. – 1961. – № 3.
4. Рецензия на книгу Rindler “Special Relativity” // Журн. НКЗ СССР. – 1961. – № 6.
5. Отзыв о книге I.I.L. Synge “Relativity: The general theory” // Журн. НКЗ СССР. Сер. А. – 1961. – № 7.
6. Отзыв о книге I.I. Aherony “The special theory of relativity” // Журн. НКЗ СССР. Сер. А. – 1960. – № 12.
7. Отзыв о книге L.H.A. Carr “Relativity for engineers and science” // Журн. НКЗ СССР. Сер. А. – 1961. – № 4.
8. К 70-летию академика В.А. Фока (соавт. Н.А. Черников) // Гравитация и теория относительности. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1968. – Вып. 4–5.
9. Рецензия на книгу «Современное развитие общей теории относительности» // Журн. НКЗ СССР. – 1962. – № 10.
10. Рецензия на книгу M. Born “Einstein theory of relativity”, N. Y., 1962 // Журн. НКЗ СССР. – 1962. – № 12.
11. Рецензия на книгу H.I. Treder “Gravitatiwe stosswellen” // Журн. НКЗ СССР. – 1963. – № 11.
12. Рецензия на книгу D.F. Lawden “An Introduction to Tensor Calcul and Relativity”, London, 1962 // Журн. НКЗ СССР. – 1963. – № 4.
13. Рецензия на книгу “Handbuch der Physik”, Bd. 4, Berlin, Springer, 1962 // Журн. НКЗ СССР. – 1963. – № 7.
14. Загадки гравитации // Знания та праця («Знание и труд» – науч.-попул. журн. ЦК ЛКСМ Украины). – 1962. – № 12.
15. Отзыв о книге “Relativity” // Журн. НКЗ СССР. Сер. А. – 1961. – № 7.
16. К 60-летию академика Н.Н. Боголюбова (соавт. Н.А. Черников) // Гравитация и теория относительности. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1969. – Вып. 6.
17. Предисловие // Захаров В.Д. Гравитационные волны в теории тяготения Эйнштейна. – М.: Наука, 1972. – С. 7–12.
18. Предисловие редактора перевода // Бриллюэн Л. Новый взгляд на теорию относительности. – М.: Мир, 1972. – С. 5–10.

Поступила в редакцию
19.10.10

Аминова Ася Васильевна – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой теории относительности и гравитации Казанского (Приволжского) федерального университета.

E-mail: *Asya.Aminova@ksu.ru*